



Área Departamental de Engenharia da Eletrónica e Telecomunicações e de
Computadores (ADEETC)

LEIC

Trabalho prático 1

VLANs/STP/RIP

Redes de Internet

Semestre de Inverno 2020/2021

Docente: Luís Pires

Grupo 9 LI51N

41462 Hugo Cameira

43602 Cecília Duarte

43755 Luís Guerra

Índice

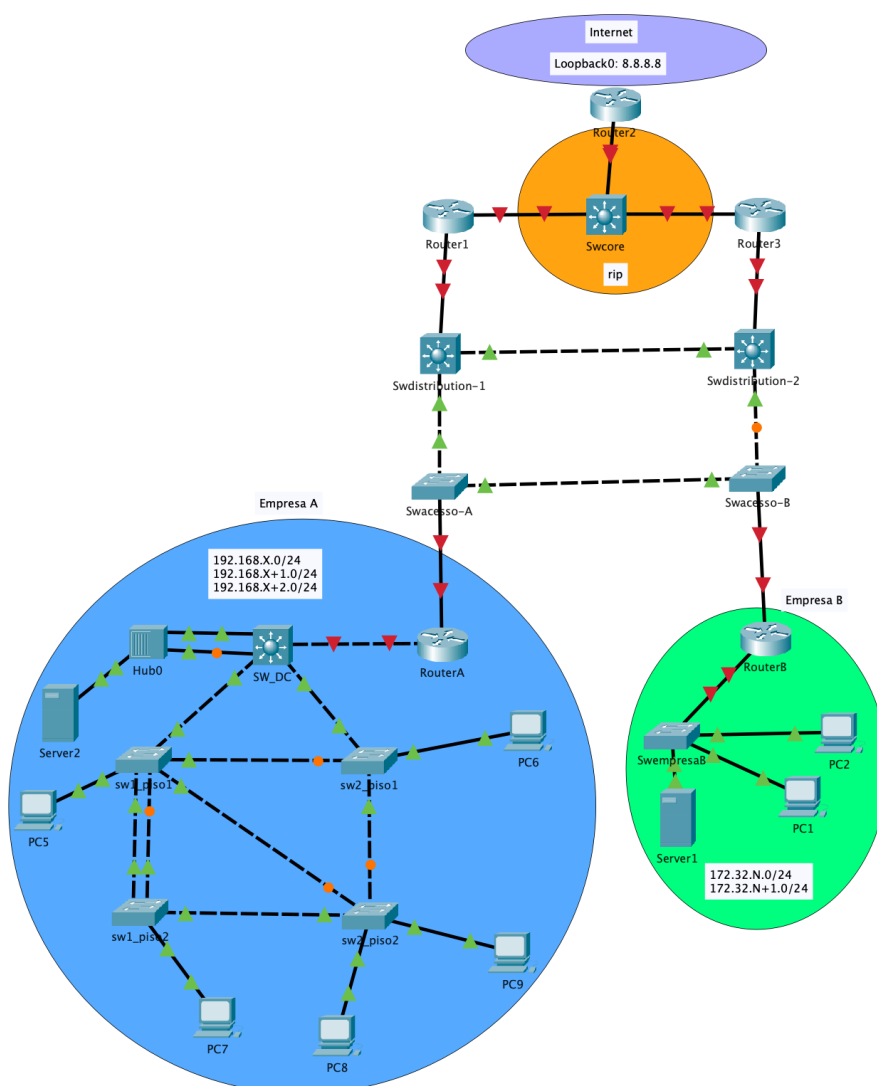
Introdução	3
Topologia do trabalho	3
Tarefas	3
1	4
2	7
3	12
4	16
5	20
6	27
7	30
Conclusão	34
Bibliografia	34

Introdução

Este trabalho tem como objetivo familiarizar os alunos com a temática das VLAN, com o protocolo de proteção contra *loops* na camada 2 (STP), encaminhamento estático e com o protocolo de encaminhamento dinâmico RIP.

Topologia do trabalho

A topologia representa uma infraestrutura muito simplificada de um Internet Service Provider (ISP) que fornece conectividade/trânsito a duas empresas. Este ISP coloca equipamentos nas instalações de cada empresa que servem como um Network Demarcation Device (NDD).



Tarefas

1.

a)

O comando “no ip domain lookup” diz ao router para parar de interagir com qualquer servidor DNS. Quando há inputs indesejados na linha de comandos e são confundidos com um hostname, o router não irá realizar o telnet default assumindo esse telnet.

b)

Teoricamente a VLAN que existe por omissão em qualquer router é a VLAN 1. Porém, realizando o comando “sh vlan” no router A (bem como nos outros equipamentos), apresenta as seguintes VLAN:

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

c)

A VLAN 1 é nativa, default e é usada por tráfego (tramas) sem a presença de tag. Por default, não é possível transportar tramas “taggadas” pela VLAN 1.

d) Se ocorrer alguma falha na rede o timer max age é bypassed/ignorado enquanto que o forward delay continua a ser efetuado – ou seja, as falhas têm que esperar o tempo do forward delay na mesma. O forward delay é usado para calcular o tempo de transição de estado das portas, se a transição fosse automática poderiam ocorrer loops. Ou seja, reduzir o tempo de forward delay é perigoso pois pode causar um eventual loop.

f)

O tipo de Spanning-Tree ativo por omissão é o PVST.

```
Switch#show spanning-tree summary  
Switch is in pvst mode
```

g)

Existe uma árvore por VLAN.

h)

Port	PC	RPC	RP	DPC	DP	Blocking
SW1P1//Fa0/2	19	19+19+19	-	19	X	-
SW1P1//Fa0/10	19	-	-	-	-	-
SW1P1//Fa0/20	19	19+19	-	19	X	-
SW1P1//Fa0/23	19	19	X	-	-	-
SW1P1//Fa0/24	19	19	-	-	-	X
SW1P1//Gi0/1	4	19+19+4+4	-	19	X	-
SW1P2//Fa0/2	19	-	-	0	X	-
SW1P2//Fa0/10	19	-	-	0	X	-
SW1P2//Fa0/23	19	-	-	0	X	-
SW1P2//Fa0/24	19	-	-	0	X	-
SW2P1//Fa0/2	19	19+19	-	-	-	X
SW2P1//Fa0/10	19	-	-	-	-	-
SW2P1//Fa0/24	19	19+19	-	35	X	-
SW2P1//Gi0/1	4	4+4+19	X	-	-	-
SW2P2//Fa0/2	19	19	X	-	-	-
SW2P2//Fa0/10	19	-	-	-	-	-
SW2P2//Fa0/11	19	-	-	-	-	-
SW2P2//Fa0/20	19	19+19	-	19	X	-
SW2P2//Fa0/24	19	19+19+19	-	-	-	X

Root Bridge: SW1P2

Prioridade: 28673 MAC Address: 00E0.A3CE.4A46

i)

PC9 -> SW2P2 -> SW2P1 -> SW_DC -> Router 2

19 + 19 + 4 + 4 = 54

j)

Sim.

k)

A afirmação não é verdadeira pois neste contexto uma das portas estará bloqueada por estar ligada ao mesmo hub de outra porta que será *designated port* do segmento.

l)

É necessário ativá-lo em todos os switches.

m)

Uma rapid spanning tree (árvore) por VLAN.

n)

Sendo o root bridge o SW1_P2, a sua porta Fa0/24 ligada à porta Fa0/24 do switch SW1_P1 – neste segmento, como sw1_p2 é root bridge então a sua porta vai ter o custo DCP igual a 0 sendo assim considerada a *designated port* do sw1_p1 e a outra porta fica bloqueada (tem mais DCP).

o)

O SW2_P2 escolhe o caminho pelo SW1_P2 pois é o que tem menor valor de prioridade. Para escolher outro caminho sem ser este teria que se reduzir o valor de prioridade de outro switch.

p)

A afirmação é falsa pois apesar do caminho ser mais curto, as velocidades de segmentos iriam diminuir. O custo RPC do caminho novo seria 57 enquanto que o antigo era 54.

2.

Grupo 9

$$43755 + 41462 + 43602 = 128\ 819$$

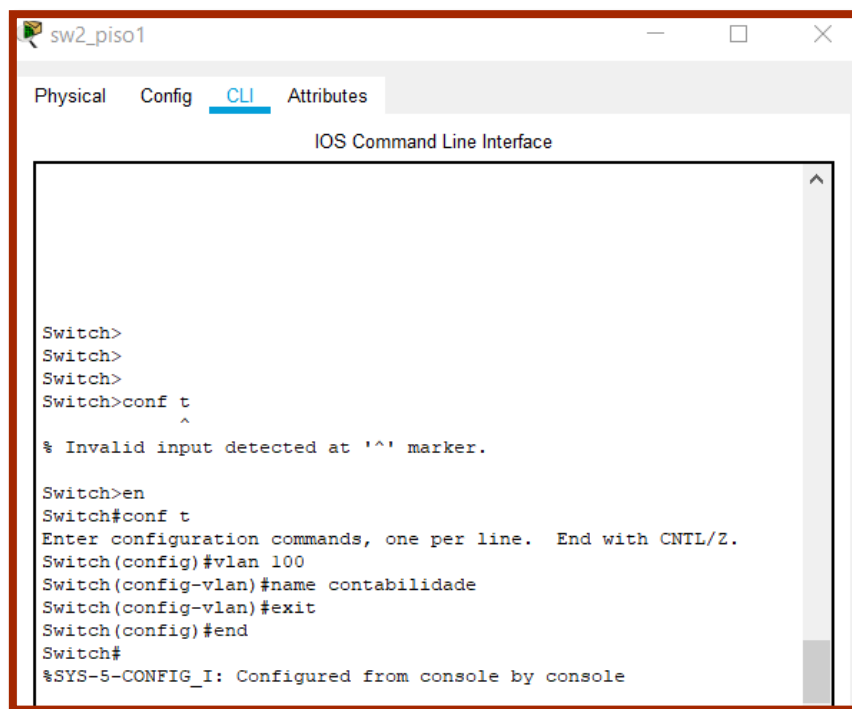
$$128\ 819 \bmod 254 = 41$$

Empresa A

NºVlan	Nome	IP do Gateway	Rede	Pcs
100	Contabilidade	192.168.41.254	192.168.41.0/24	PC7, PC9
110	Secretariado	192.168.42.254	192.168.42.0/24	PC5, PC8
120	Informática	192.168.43.126	192.168.43.0/25	Server2
125	Gestão da Rede	192.168.43.254	192.168.43.128/25	PC6

a)

Para cada switch dentro da Empresa A foram criadas as vlans acima descritas da seguinte forma:



```
sw2_piso1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Switch>
Switch>
Switch>
Switch>conf t
Switch#
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 100
Switch(config-vlan)#name contabilidade
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Tendo, no final da configuração de cada switch, aparecer os seguintes dados:

```
Switch#sh vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
100	Contabilidade	active	
110	Secretariado	active	
120	Informatica	active	
125	GestaoDaRede	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

b)

Para este ponto teremos de configurar as interfaces dos switches, relacionando-as com a vlan de cada equipamento conectado a ela. Também teremos de desligar o DTP em cada uma das interfaces configuradas através do comando “switchport nonegotiate”.

Segue um exemplo de configuração do switch1_piso2:

```
Switch(config)#int fa0/10
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 100
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/10
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Configuração da interface conectada ao PC7

```
Switch#
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed
state to up

Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed
state to up

Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#end
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Configuração das interfaces em trunk

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Gig0/1, Gig0/2 Fa0/10
100	Contabilidade	active	

Vlan 100 atribuída à interface Fa0/10


```

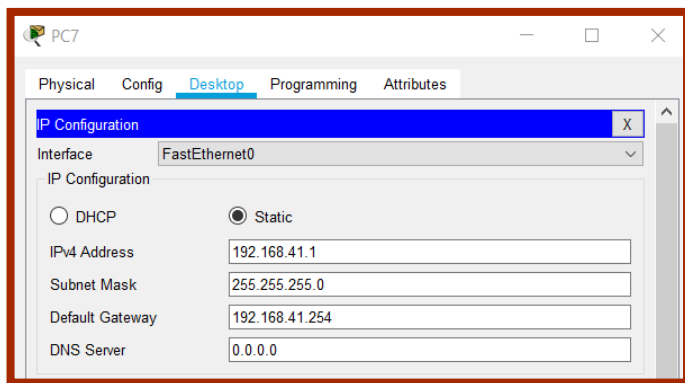
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int gig1/0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 120
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int g1/0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Command rejected: An interface whose trunk encapsulation is
"Auto" can not be configured to "trunk" mode.
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport trunk enc
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport nonegotiate
Command rejected: Conflict between 'nonegotiate' and 'dynamic'
status.
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int gig1/0/2
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#end

```

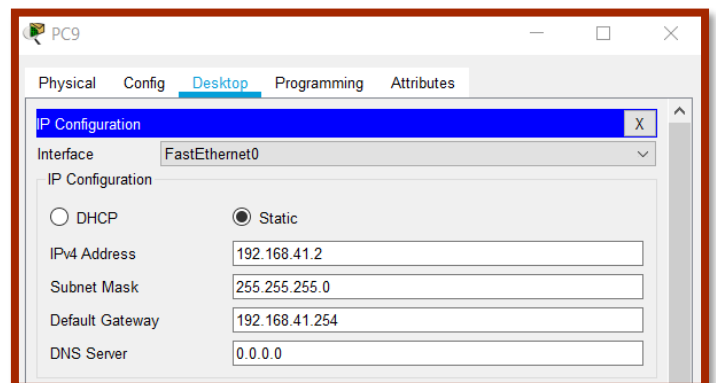
Configuração das interfaces do SW_DC

Nota para o comando “switchport trunk encapsulation dot1q” que tem de ser usado para configurar as interfaces em trunk em detrimento da instrução usada em cima.

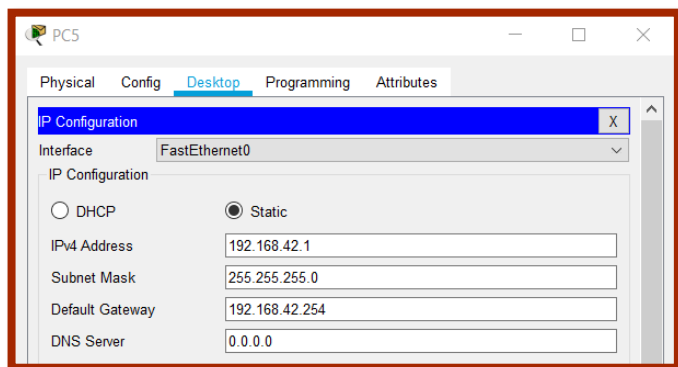
c)



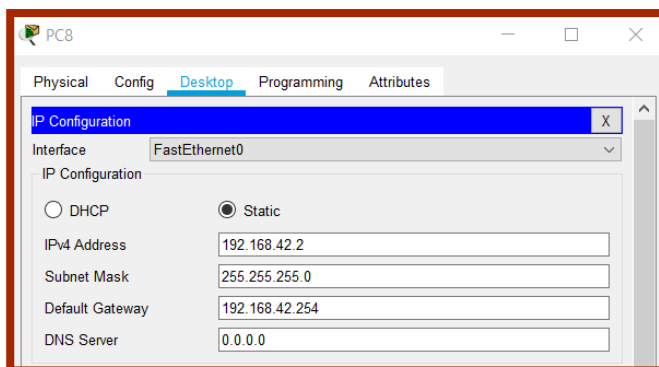
Configuração PC7



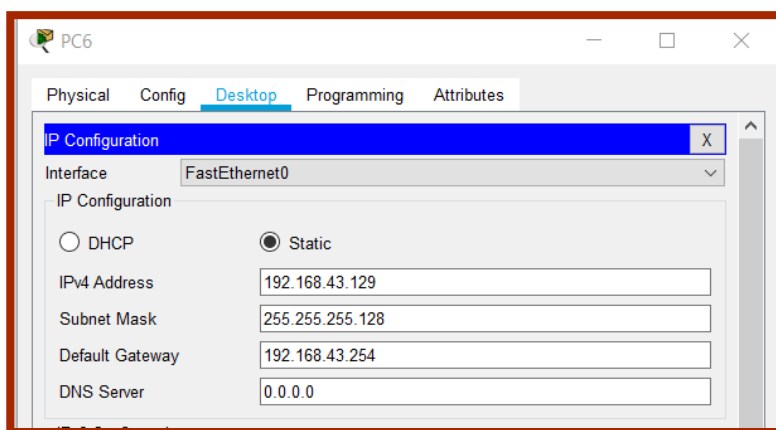
Configuração PC9



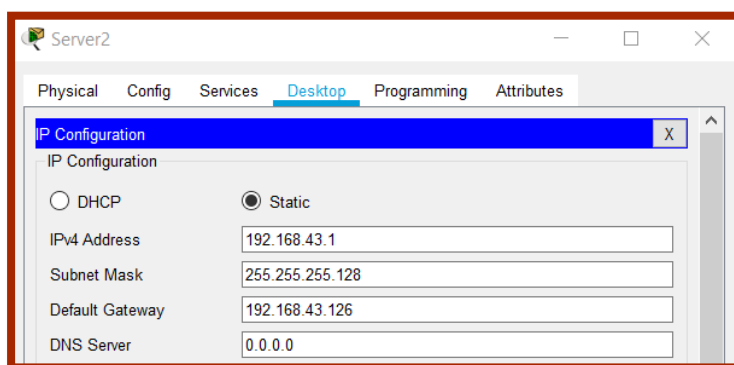
Configuração PC5



Configuração PC8



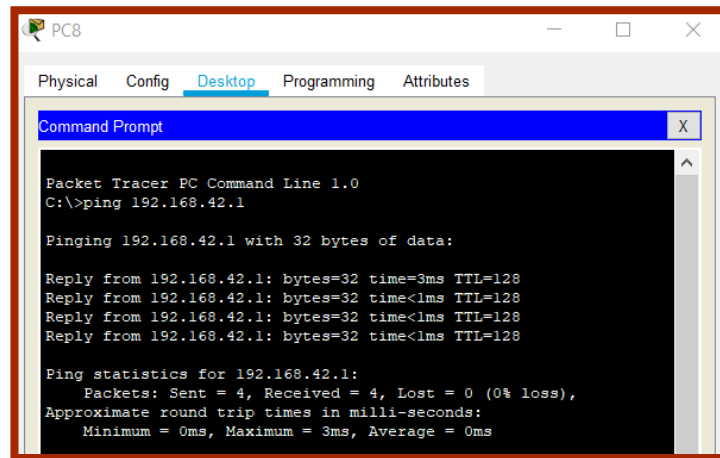
Configuração PC6



Configuração Server2

d)

Sim, verifica-se que existe conectividade entre PC's da mesma VLAN, no seguimento vemos um ping do PC8 para o PC5 a comprovar (Vlan 110 – Secretariado):



```
PC8
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.42.1

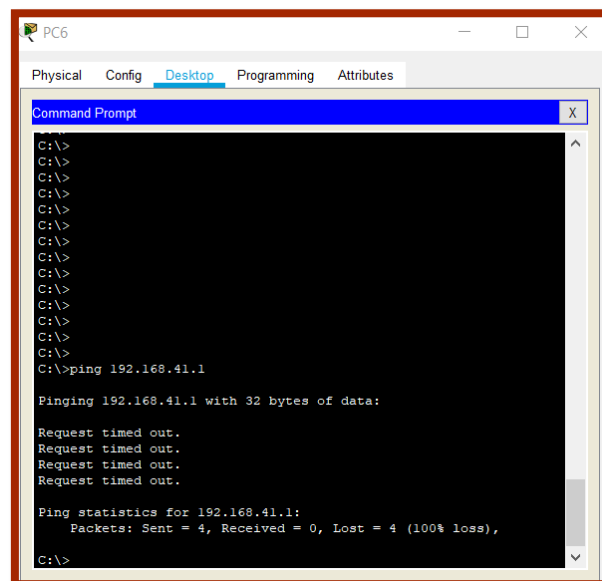
Pinging 192.168.42.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.42.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 0ms
```

e)

Computadores de diferentes Vlan's não se conseguem pingar, e isso verifica-se no PC6 que não consegue pingar nenhum PC visto que está isolado na sua própria Vlan.



```
PC6
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.41.1

Pinging 192.168.41.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.41.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>
```

3.

a)

Para existir comunicação entre as Vlans (110 e 120) teremos de configurar o router A para tal, criando sub-interfaces. No que concerne à Vlan 100, sendo que não poderá comunicar com outra tanto interna como externa, não iremos criar essa sub-interface no router A. Configurando através de ip address [gateway das vlan].

Obtivemos o seguinte:

```
Router(config)#int fa0/1.100
```

```
Router(config-subif)#description Fa0/1 link to SwC g1/0/5 na Vlan 100
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 100
Router(config-subif)#ip address 192.168.41.254 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#exit
Router(config)#no shut
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#end
Router#
```

(Faltava o comando escrito à mão pois o CLI não guardou todas as instruções e apagou-se essa vlan criada pois a 100 não é necessária e foi sim criada a 110. O mesmo foi realizado para a Vlan 120 e 125 mudando esse valor e do ip address do gateway.)

```
interface FastEthernet0/1
description Fa0/1 Link to SwC g1/0/5
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1.110
description Fa0/1 link to SwC g1/0/5 na Vlan 110
encapsulation dot1Q 110
ip address 192.168.42.254 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.120
description fa0/1 link to SwC g1/0/05 na Vlan 120
encapsulation dot1Q 120
ip address 192.168.43.126 255.255.255.128
!
interface FastEthernet0/1.125
description Fa0/1 link to SwC g1/0/5 na vlan 125
encapsulation dot1Q 125
ip address 192.168.43.254 255.255.255.128
!
```

Nesta etapa o Router A já consegue pingar para o PC 5,8, 6 e Server2 como podemos ver na seguinte imagem:

```
Router#ping 192.168.43.129
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.43.129, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/2 ms

Router#ping 192.168.43.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.43.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/2 ms

Router#ping 192.168.42.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.42.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/14 ms

Router#ping 192.168.42.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.42.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

b)

Neste ponto atribuímos um hostname a cada um dos devices da empresa A e B através do seguinte método:

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname Switch1_pisol
Switch1_pisol(config)#end
Switch1_pisol#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

c)

Neste ponto foi pedido a configuração de uma mensagem inicial que ficou a seguinte (tanto no Router A como o B) :

```
RouterA(config)#banner login message
Enter TEXT message. End with the character 'm'.
--- Router A ---
-----
--- UNAUTHORISED ACCESS IS PROHIBITED ---
--- Entradas nao autorizadas sao punidas por lei ---
--- (lei 109/2009 de 15 de Setembro) ---m
```

d)

Para gravar as alterações realizados no Router B foi usado no fim das mesmas o seguinte comando:

```
RouterA#write
Building configuration...
[OK]
RouterA#
```

e)

No fim de todas as configurações pôde-se verificar que todos os PC's e Server 2 (menos da vlan 100 – Contabilidade, como era suposto) pingavam entre si. Segue na próxima imagem a comprovação do PC5 a pingar os restantes:

```

Pinging 192.168.43.129 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.43.129: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.129: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.129: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.129: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.43.129:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.42.1

Pinging 192.168.42.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time=9ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.42.1: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.42.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 4ms, Maximum = 9ms, Average = 5ms

C:\>ping 192.168.42.2

Pinging 192.168.42.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.42.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.42.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.42.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.42.2: bytes=32 time=14ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.42.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 14ms, Average = 3ms

C:\>ping 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

```

Para além de verificar a conectividade entre os equipamentos, foi pedido que os todos os equipamentos de suporte da rede da empresa pudessem ser acedidos e configurados remotamente através do PC6 (via telnet), sendo que para tal foi necessário que cada Switch executasse os seguintes comandos:

```

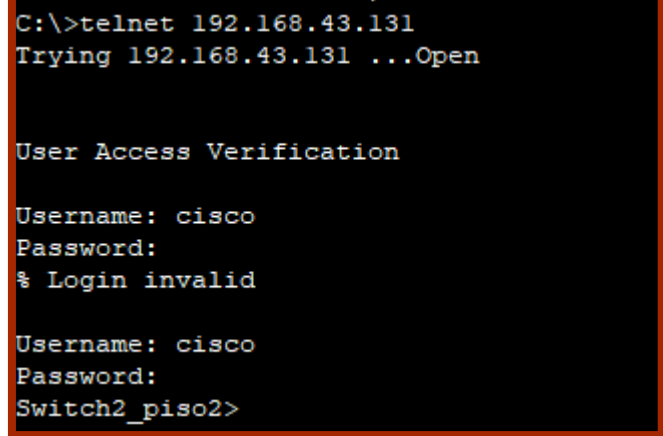
Switch1_pisol>en
Switch1_pisol#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch1_pisol(config)#line vty 0 4
Switch1_pisol(config-line)#login local
Switch1_pisol(config-line)#user cisco password cisco
Switch1_pisol(config)#enable password cisco
Switch1_pisol(config)#end
Switch1_pisol#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Depois tivemos que associar um IP para que o PC6 o pudesse aceder. Todos os switches terão de ter um IP da lista de IP's possíveis para a Vlan 125.

192.168.43.129 -> PC6
192.168.43.130 -> Switch2_piso1
192.168.43.131 -> Switch2_piso2
192.168.43.132 -> Switch1_piso2
192.168.43.133 -> Switch1_piso1
192.168.43.134 -> SW_DC

Após a configuração o PC6 já consegue aceder aos switches remotamente:



```
C:\>telnet 192.168.43.131
Trying 192.168.43.131 ...Open

User Access Verification

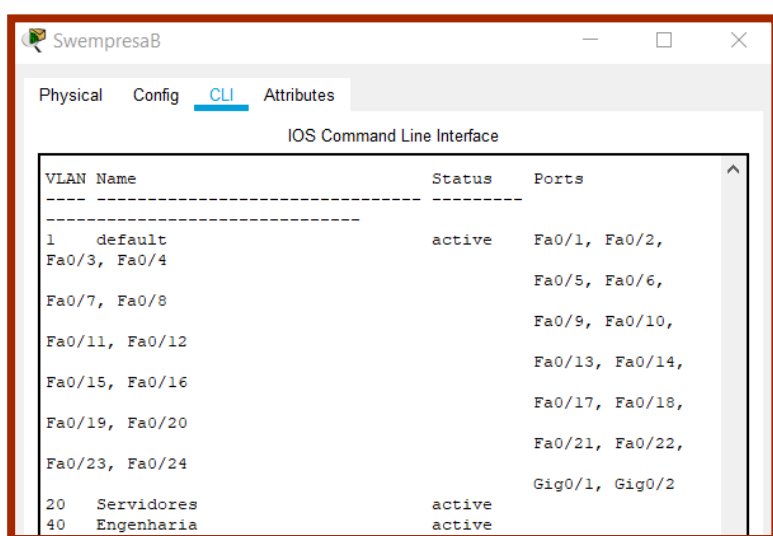
Username: cisco
Password:
% Login invalid

Username: cisco
Password:
Switch2_piso2>
```

4.

Nº Vlan	Nome	IP Gateway	Rede	PC's
20	Servidores	172.32.9.30	172.32.9.0/27	Server 1
40	Engenharia	172.32.10.30	172.32.10.0/27	PC1, PC2

Para este exercício pede-se uma abordagem semelhante à configuração da Empresa A, mas neste caso com as Vlan 20 e 40 (Servidores e Engenharia correspondentemente).



Criação das Vlans no SwitchEmpresaB

```
SwitchEmpresaB(config)#
SwitchEmpresaB(config)#int fa0/10
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport mode access
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport access vlan 20
SwitchEmpresaB(config-if)#exit
SwitchEmpresaB(config)#int fa0/11
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport nonegotiate
SwitchEmpresaB(config-if)#exit
SwitchEmpresaB(config)#end
SwitchEmpresaB#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

SwitchEmpresaB#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/
Z.
SwitchEmpresaB(config)#int fa0/11
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport mode access
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport access vlan 40
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport nonegotiate
SwitchEmpresaB(config-if)#exit
SwitchEmpresaB(config)#int fa0/12
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport mode access
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport access vlan 40
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport nonegotiate
SwitchEmpresaB(config-if)#exit
SwitchEmpresaB(config)#int fa0/13
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport mode trunk
SwitchEmpresaB(config-if)#switchport nonegotiate
SwitchEmpresaB(config-if)#exit
SwitchEmpresaB(config)#end
SwitchEmpresaB#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Configuração das interfaces no SwitchEmpresaB

20	Servidores	active	Fa0/10
40	Engenharia	active	Fa0/11,
			Fa0/12

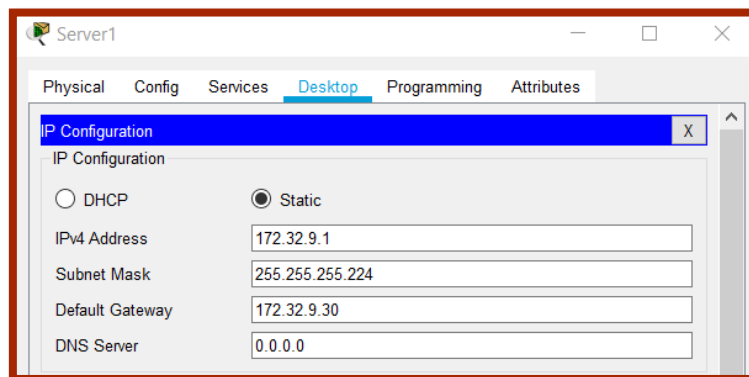
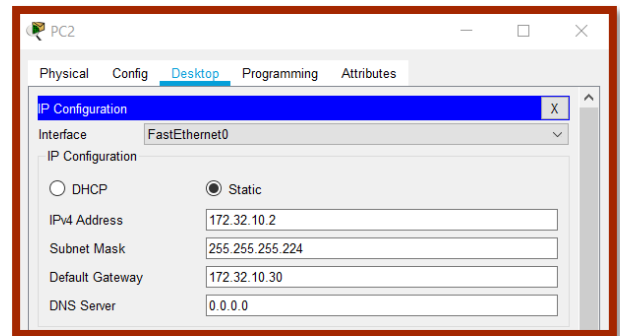
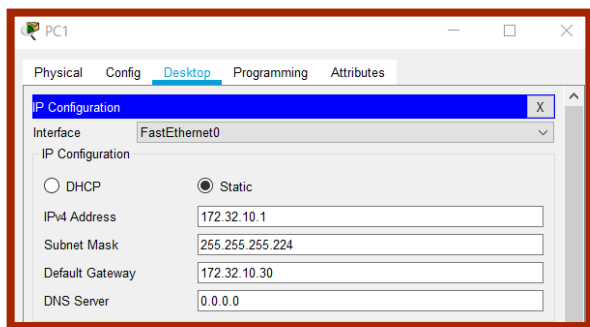
Confirmação através do comando: “sh vlan brief”

De referir que a interface fa0/1 foi configurada em modo trunk que é para ser possível transportar todas as Vlan existentes.

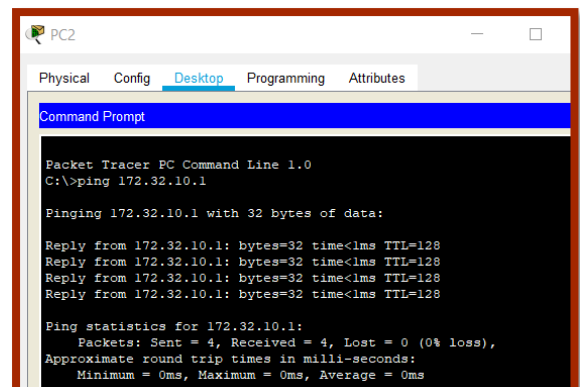
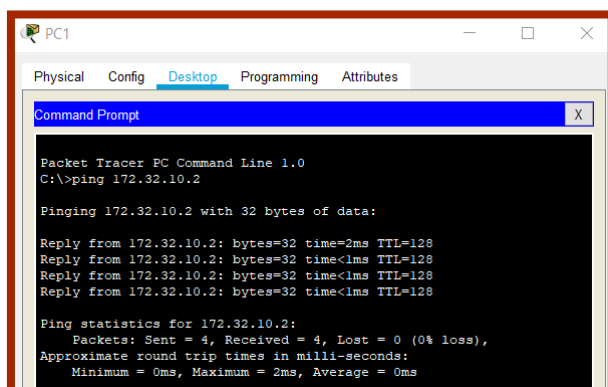
PC1 ->172.32.10.1

PC2 ->172.32.10.2

Server1 ->172.32.9.1



Após a realização destas configurações garantimos o ping entre o PC1 e PC2 aqui provado:



O próximo passo foi configurar o RouterB para suportar comunicação entre vlans, ou seja, entre pc's e server.

```
RouterB(config)#int fa0/1.20
RouterB(config-subif)#description Fa0/1 link to SwB fa0/1 na vlan 20
RouterB(config-subif)#ip address 172.32.9.30 255.255.255.224

% Configuring IP routing on a LAN subinterface is only allowed if that
subinterface is already configured as part of an IEEE 802.1Q, IEEE 802.1Q,
or ISL vLAN.

RouterB(config-subif)#encapsulation dot1q
% Incomplete command.
RouterB(config-subif)#encapsulation dot1q 20
RouterB(config-subif)#ip address 172.32.9.30 255.255.255.224
RouterB(config-subif)#no shut
RouterB(config-subif)#exit
RouterB(config)#int fa0/1.40
RouterB(config-subif)#description Fa0/1 link to SwB Fa0/1 na vlan 40
RouterB(config-subif)#encapsulation dot1q
% Incomplete command.
RouterB(config-subif)#encapsulation dot1q 40
RouterB(config-subif)#ip address 172.32.10.30 255.255.255.224
RouterB(config-subif)#no shut
RouterB(config-subif)#end
RouterB#
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

RouterB#write
Building configuration...
[OK]
RouterB#
```

```
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface FastEthernet0/1.20
description Fa0/1 link to SwB fa0/1 na vlan 20
encapsulation dot1Q 20
ip address 172.32.9.30 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/1.40
description Fa0/1 link to SwB Fa0/1 na vlan 40
encapsulation dot1Q 40
ip address 172.32.10.30 255.255.255.224
!
```

Por esta altura já conseguimos pingar do router B para os PC's e para o Server 1.

```
RouterB#ping 172.32.9.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.32.9.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

RouterB#ping 172.32.10.1

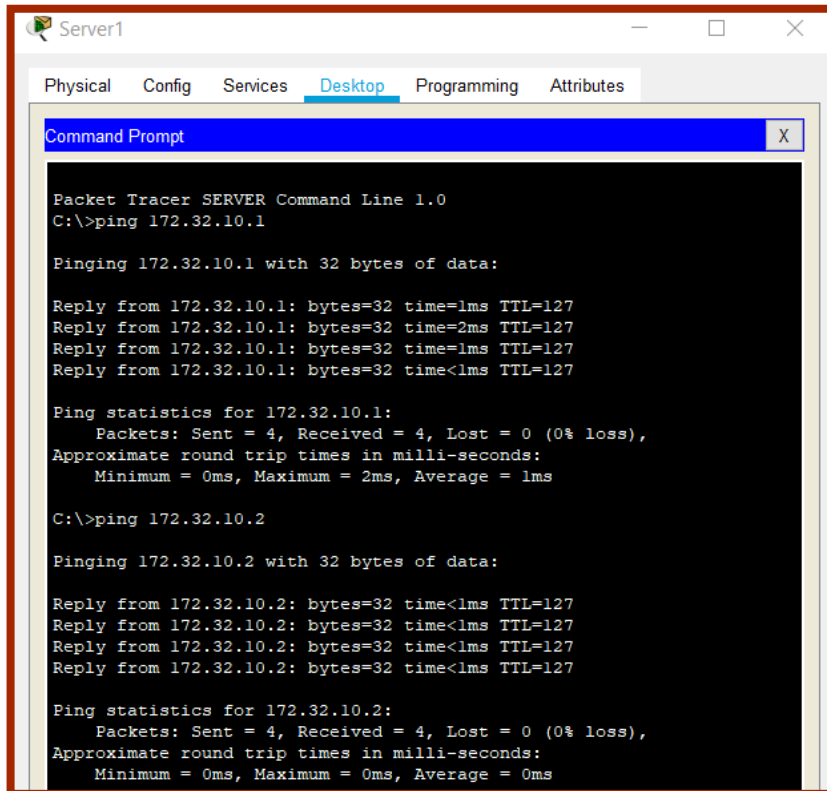
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.32.10.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/13 ms

RouterB#ping 172.32.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.32.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

RouterB#
```

E por consequência conseguimos pingar dos PC's para o Server e vice-versa:



```
Server1
Physical Config Services Desktop Programming Attributes

Command Prompt X

Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 172.32.10.1

Pinging 172.32.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.32.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.32.10.1: bytes=32 time=2ms TTL=127
Reply from 172.32.10.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.32.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

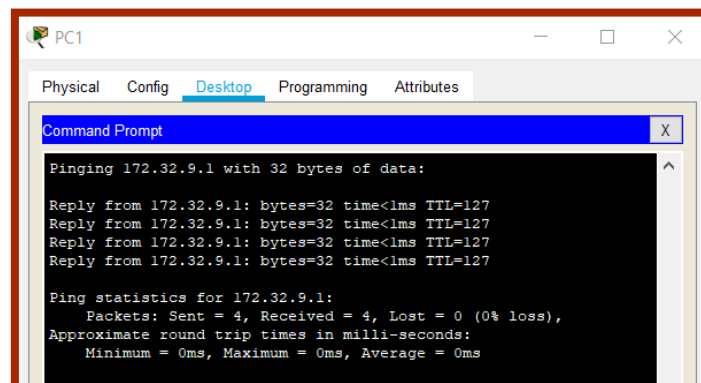
Ping statistics for 172.32.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>ping 172.32.10.2

Pinging 172.32.10.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.32.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.10.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.32.10.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```



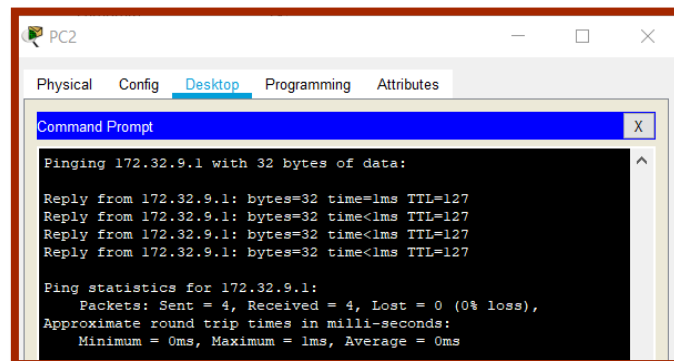
```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt X

Pinging 172.32.9.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.32.9.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```



```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt X

Pinging 172.32.9.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.32.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.32.9.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

5.

- a) Para construir os caminhos das VLANs nas malhas de switches foram executados os seguintes comandos:

Para a Empresa A – VLAN 90

Existe uma ligação em modo *trunk* entre o Swdistribution-1 e o router 1, e uma ligação em modo *access* entreo Swacceso-A e o Router A. A ligação entre os switches é em modo *trunk*. Isto é possível através do comando **switchport mode trunk** e **switchport mode access**.

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 90
```

Switch Access A

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

Switch Distribution 1

Para a Empresa B – VLAN 95

Existe uma ligação em modo *trunk* entre o Swdistribution-2 e o router 3, e uma ligação em modo *access* entre o Swacceso-B e o Router B. A ligação entre os switches é em modo *trunk*. Exemplificando abaixo.

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 95
```

Switch Access B

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

Switch Distribution 2

b)

Ao implementar encaminhamento ao nível de IP será possível comunicar entre as VLANs.

VLAN 90 – 10.20.9.0/30

Para a VLAN 90, o router 1 tem o primeiro endereço de IP disponível – então o seu endereço de IP será 10.20.9.1 com a máscara 255.255.255.252 pois pertence à sub-rede /30.

O router A terá o endereço IP 10.20.9.2 com a máscara igual ao do router 1.

Router 1 – 10.20.9.1

Router A – 10.20.9.2

Foi feita a configuração em cada respectivo router destes endereços, permitindo a comunicação entre VLANs.

```
Router(config-if)#int fa1/0.90
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet1/0.90, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0.90,
changed state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1q 90
Router(config-subif)#ip address 10.20.9.1 255.255.255.252
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#ex
Router(config)#ex
Router#
```

Configuração Router 1

No router B é só necessário configurar o **ip address**.

Por fim testamos a conectividade entre estes dois pontos: R1->RA

```
Router#ping 10.20.9.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.20.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/4 ms
```

VLAN 95 – 10.20.9.4/30

Para a VLAN 95, o router 3 tem o primeiro endereço de IP disponível – então o seu endereço de IP será 10.20.9.5 com a máscara 255.255.255.252 pois pertence à sub-rede /30.

O router B terá o endereço IP 10.20.9.6 com a máscara igual ao do router 3.

Router 3 – 10.20.9.5

Router B – 10.20.9.6

Foi feita a configuração em cada respectivo router destes endereços, permitindo a comunicação entre VLANs.

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa1/0.95
Router(config-subif)#encapsulation dot1q 95
Router(config-subif)#ip address 10.20.9.5 255.255.255.252
Router(config-subif)#ex
Router(config)#ex
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Configuração Router 3

No router B é só necessário configurar o **ip address**.

Por fim testamos a conectividade entre estes dois pontos: R3->RB

```
Router#ping 10.20.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.20.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/6/22 ms
```

- c)
- i) O modo de STP é o Per-Vlan spanning tree.
Já se encontra neste modo.

- ii) O Swdistribution-1 é a Root Bridge (RB) primary da vlan 90 e RB secondary da vlan 95.

```
Switch>en
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#spanning-tree mode pvst
Switch(config)#spanning-tree vlan 90 root primary
Switch(config)#spanning-tree vlan 95 root secondary
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Switch(config)#spanning-tree vlan 95 root secondary
```

```
VLAN0090
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24666
Address    0001.C961.33DD
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24666 (priority 24576 sys-id-ext 90)
Address    0001.C961.33DD
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1    Desg FWD 19    128.1   P2p
Fa0/2    Desg FWD 19    128.2   P2p
Fa0/24   Desg FWD 19    128.24  P2p
```

```
Switch>sh sp vlan 95
VLAN0095
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24671
Address    0060.3E4E.B1E7
Cost       19
Port       24(FastEthernet0/24)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28767 (priority 28672 sys-id-ext 95)
Address    0001.C961.33DD
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1    Desg FWD 19    128.1   P2p
Fa0/2    Desg FWD 19    128.2   P2p
Fa0/24   Root FWD 19    128.24  P2p
```

Show spanning-tree de cada VLAN no Swdistribution-1.

- iii) O Swdistribution-2 é a RB primary da vlan 95 e secondary da vlan 90.

```
Switch>en
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#spanning-tree move pvst
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config)#spanning-tree mode pvst
Switch(config)#spanning-tree vlan 95 root primary
Switch(config)#spanning-tree vlan 90 root secondary
Switch(config)#ex
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```



```
VLAN0090
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24666
Address    0001.C961.33DD
Cost       19
Port       24(FastEthernet0/24)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forw

Bridge ID  Priority    28762 (priority 28672 sys-
Address    0060.3E4E.B1E7
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forw
Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/24         Root FWD 19        128.24  P2p
Fa0/1          Desg FWD 19        128.1   P2p
Fa0/2          Desg FWD 19        128.2   P2p
```

```
VLAN0095
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24671
Address    0060.3E4E.B1E7
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forw

Bridge ID  Priority    24671 (priority 24576 sys-
Address    0060.3E4E.B1E7
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forw
Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/24         Desg FWD 19        128.24  P2p
Fa0/1          Desg FWD 19        128.1   P2p
Fa0/2          Desg FWD 19        128.2   P2p
```

Show spanning-tree de cada VLAN no Swdistribution-2.

- iv) Faça “prune” nos trunks da topologia de switching do ISP para que apenas passem nos trunks as VLAN necessárias/utilizadas. Qual a vantagem/objetivo?

O VTP *pruning* melhora a gestão da largura de banda da rede, reduzindo tráfego desnecessário, tal como pacotes *broadcast*, *multicast*, *flooding unicast* ou desconhecidos. Otimiza a utilização da rede restringindo o tráfego aos *trunk links* utilizados no acesso à rede pretendida.

No *trunk* entre Swdistribution-1 e o router 1 foi apenas **allowed vlan 90**.
Na ligação access entre SwaccessoA e o router A apenas **allowed vlan 90**.

No *trunk* entre Swdistribution-2 e o router 3 foi apenas **allowed vlan 95**.
Na ligação access entre SwaccessoB e o router B apenas **allowed vlan 95**.

O pruning nas outras ligação é apresentado abaixo.

```
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed 90-95
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
```

Pruning SwaccessoA

```
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
```

Pruning Swdistribution-1

```
Switch(config-if)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
```

Pruning Swdistribution-2

```
Switch(config)#int fa0/24
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 90-95
```

Pruning SwacessoB

v) Verifique quantas árvores de STP estão presentes?

Existe uma árvore por cada VLAN.

vi) Indique as portas bloqueadas da vlan 90 e 95. Justifique o bloqueio nestas portas.

Os switches Swdistribution 1 e 2 não apresentam portas bloqueadas pois são Root Bridges para as VLANs, apenas apresentam portas *designated* e *root* (quando não RB).

Já os switches Swacesso A e B têm uma porta bloqueada em cada um. Na ligação *trunk* entre as interfaces Fa0/24 as portas do tipo *designated* ficam bloqueadas para cada VLAN.

```
VLAN0095
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24671
           Address    0060.3E4E.B1E7
           Cost      38
           Port      1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32863 (priority 32768 sys-id-ext 95)
           Address    0040.0BEB.E1DE
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface   Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1       Root FWD 19        128.1   P2p
Fa0/24      Altn BLK 19        128.24  P2p
```

show sp vlan 95 no SwacessoA

```
VLAN0090
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24666
           Address    0001.C961.33DD
           Cost      38
           Port      1(FastEthernet0/1)
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32858 (priority 32768 sys-id-ext 90)
           Address    0009.7C5A.2866
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface   Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1       Root FWD 19        128.1   P2p
Fa0/24      Altn BLK 19        128.24  P2p
```

show sp vlan 90 no SwacessoB

6.

a)

Para configurar a rota estática dos routers A e B é preciso usar o comando **ip route -ip address- -mask- -next hop address-**

O objetivo é direcionar a rota de destinos desconhecidos para a internet.

```
RouterA(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.20.9.1
```

Configuração em router A

O next-hop desta rota é 10.20.9.1

```
RouterA(config)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.20.9.1 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      10.20.9.0 is directly connected, FastEthernet0/0.90
C      192.168.42.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1.110
    192.168.43.0/25 is subnetted, 2 subnets
C      192.168.43.0 is directly connected, FastEthernet0/1.120
C      192.168.43.128 is directly connected, FastEthernet0/1.125
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.20.9.1
```

Comando show ip route

```
RouterB(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.20.9.5
RouterB(config)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.20.9.5 to network 0.0.0.0

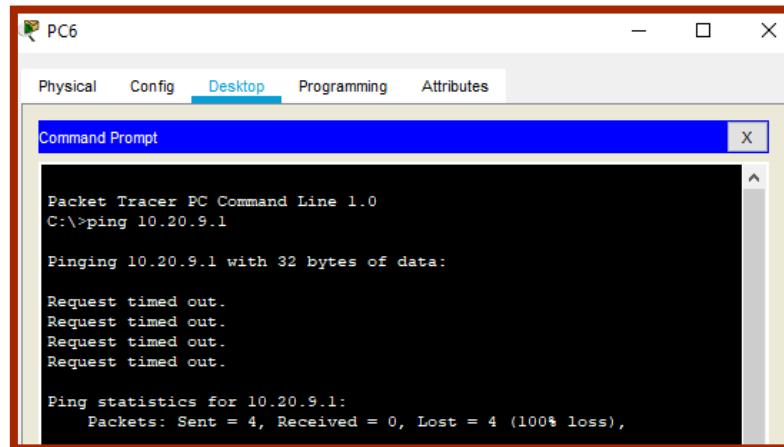
    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      10.20.9.4 is directly connected, FastEthernet0/0.95
    172.32.0.0/27 is subnetted, 2 subnets
C      172.32.9.0 is directly connected, FastEthernet0/1.20
C      172.32.10.0 is directly connected, FastEthernet0/1.40
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.20.9.5
```

Configuração do router B e show ip route

O next-hop desta rota é 10.20.9.5

b)

Não é possível ainda “pingar” pois ainda não foram configuradas as rotas estáticas nos Routers 1 e 3 para os Routers A e B, logo estes não sabem para onde responder ao ping.



PC6 não obtem resposta

c)

Para permitir a conectividade entre os routers e as empresas foram configuradas as seguintes rotas estáticas.

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 172.32.9.0 255.255.255.224 10.20.9.6
Router(config)#ip route 172.32.10.0 255.255.255.224 10.20.9.6
Router(config)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      10.20.9.4 is directly connected, FastEthernet1/0.95
172.32.0.0/27 is subnetted, 2 subnets
S      172.32.9.0 [1/0] via 10.20.9.6
S      172.32.10.0 [1/0] via 10.20.9.6
```

Configuração do router 3

```

Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.42.0 255.255.255.0 10.20.9.2
Router(config)#ip route 192.168.43.0 255.255.255.128 10.20.9.2
Router(config)#ip route 192.168.43.128 255.255.255.128 10.20.9.2
Router(config)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       10.20.9.0 is directly connected, FastEthernet1/0.90
S       192.168.42.0/24 [1/0] via 10.20.9.2
        192.168.43.0/25 is subnetted, 2 subnets
S       192.168.43.0 [1/0] via 10.20.9.2
S       192.168.43.128 [1/0] via 10.20.9.2

```

Configuração do router 1

Se realizarmos ping agora já podemos obter respostas. Os endereços usados no ip route remetem para a configuração IP dos PCs que comunicam com o exterior de cada empresa.

```

Pinging 10.20.9.5 with 32 bytes of data:

Reply from 10.20.9.5: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.20.9.5: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.20.9.5: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.20.9.5: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.20.9.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

Ping por parte do PC2 da Empresa B

```

Pinging 10.20.9.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.20.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.20.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 10.20.9.1: bytes=32 time=6ms TTL=254
Reply from 10.20.9.1: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 10.20.9.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 6ms, Average = 1ms

```

Ping por parte do PC6 da Empresa A

7.

a)

Foi utilizada a topologia fornecida que já tinha estes aparelhos.

b)

Os routers foram configuradas cada um com o seu endereço de IP distinto da rede atribuída ao core do ISP.

```
Router>
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.192
Router(config-if)#do show ip int brief
show ip int brief
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config-if)#do show ip int brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Protocol
FastEthernet0/0          10.0.0.1        YES manual administratively
down down
FastEthernet0/1          unassigned      YES NVRAM  administratively
down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES NVRAM  up
up
FastEthernet1/0.90       10.20.9.1       YES manual up
up
Vlan1                    unassigned      YES unset  administratively
down down
Router(config-if)#no shut
```

Configuração no router 1

```
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no shut

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up

Router(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.192
Router(config-if)#do show ip int brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Protocol
FastEthernet0/0          10.0.0.2        YES manual up
up
FastEthernet0/1          unassigned      YES NVRAM  administratively
down down
FastEthernet1/0          unassigned      YES NVRAM  administratively
down down
Vlan1                    unassigned      YES unset  administratively
down down
```

Configuração no router 2

```

Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#ip address 10.0.0.3 255.255.255.192
Router(config-if)#show ip int brief
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config-if)#do show ip int brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
FastEthernet0/0    10.0.0.3        YES manual administratively
down down
FastEthernet0/1    unassigned      YES NVRAM   administratively
down down
FastEthernet1/0    unassigned      YES NVRAM   up
up
FastEthernet1/0.95 10.20.9.5       YES manual up
up
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively
down down
Router(config-if)#no shut

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

```

Configuração no router 3

c)

As ligações entre o Sw Core e os routers foram feitas em modo *trunk* com o comando **switchport mode trunk**.

d)

i.

O RIP versão 2 já é um protocolo *classless*, logo é só preciso explicitar a versão.

```

Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2

```

ii.

Foi utilizado o comando **network** para criar uma partilha de rotas entre as interfaces viradas para o *core*. Este comando define a rede que se quer partilhar no RIP. Para haver partilha entre os routers tem que se realizar o seguinte comando: **network 10.0.0.0**

iii.

Os routers 1 e 3 vão anunciar as rotas estáticas que possuem aos vizinhos usando o comando **redistribute static**.

```
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#network 10.20.9.0
Router(config-router)#redistribute static
```

Configuração router 1

```
Router(config-router)#network 10.0.0.0
Router(config-router)#network 10.20.9.4
Router(config-router)#redistribute static
```

Configuração router 3

iv.

A afirmação está correta pois o RIP partilha automaticamente a *default route* que é estática.

v.

```
Router(config)#int loopback 0

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed
state to up

Router(config-if)#ip address 8.8.8.8 255.255.255.255
```

Configuração da interface loopback

vi.

Sim é necessário pois o RIP não consegue fornecer essa rede se não for partilhada ao protocolo. Para isso temos que fazer network do endereço do loopback.

```
Router(config-router)#network 8.8.8.8
```

vii.

Para testar a conectividade global foram feitos pings dos servidores das empresas (e também alguns PCs) para o endereço 8.8.8.8. Abaixo temos alguns exemplos do sucesso dos pings.


```
C:\>ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=4ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=10ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=10ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=11ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 11ms, Average = 8ms
```

PC2 para 8.8.8.8

```
C:\>ping 8.8.8.8

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:

Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time<1ms TTL=253

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

PC6 para 8.8.8.8

Conclusão

Com este trabalho revemos e consolidámos a matéria da UC Redes de Computadores e pudemos colocar em prática os conhecimentos e aprendizagens dados na cadeira de Redes de Internet até ao momento do trabalho.

Bibliografia

- Documentos de apoio da unidade curricular e material fornecido pelo docente e regente da cadeira.
- www.cisco.com